

## 체외수정시술 주기에서 자궁내막발달과 착상에 관한 연구

고려대학교 의과대학 산부인과

김 선 행

### The Value of Ultrasonographic Endometrial Measurement in the Prediction of Pregnancy Outcome in In Vitro Fertilization

Sun-Haeng Kim

Department of Obstetrics and Gynecology, College of Medicine, Korea University, Seoul, Korea

#### = Abstract =

The condition of the endometrium is an important factor which may influence the success or failure in IVF-ET. This study was undertaken for evaluation of the value of endometrial growth as an early predictor for the success of IVF. Ultrasonographic endometrial measurement were performed in 43 IVF cycles that conceived, 101 cycles that did not with an IVF-ET

There was no significant difference in the endometrial thickness and the serum concentration of estradiol in the pregnant versus nonpregnant group(10.4 vs. 9.9 mm: 2348 vs. 2017 pg/ml no hCG administration day). No correlation was found between the ultrasound image and serum estradiol levels around the time of hCG administration( $r=0.54$ ,  $p=0.13$  no Day -2;  $r=0.45$ ,  $p=0.14$  no Day 1). The duration of gonadotropin treatment, number of follicles, number of oocytes retrieved, and fertilization rate were not statistically different in the two groups, however, there was a significant difference in the number of embryos in the pregnant versus nonpregnant group( $p<0.05$ ). A higher pregnancy rate and ongoing pregnancy rate occurred with an endometrial thickness over 11mm compared with below 7 mm( $p<0.05$ ,  $p<0.005$ ). however, no significant differences were noted in the implantation rate and abortion rate among the groups that classified according to their endometrial thickness. The endometrial growth( $\Delta$ ) from hCG administration day(DO) to D6 was greater in the women who achieved pregnancy than in the nonpregnant group( $p<0.01$ ).

There were no significant differences in serum estradiol levels, implantation rate, pregnancy rate, and abortion rate among the groups that classified according to the pattern of echogenesity of endometrium, however, significantly higher ongoing pregnancy rate was noted in group A, B compared with group C. ( $p<0.0001$ ,  $p<0.001$ )

These results suggest that there were no ultrasonographically detectable differences in the patterns of endometrial growth and development around the time of hCG administration in patients who conceive versus those that do not in IVF-ET.

#### 서 론

체외수정 시술(IVF & ET)에서 임신의 성공여부는 수많은 인자들에 의하여 영향을 받는다.

이 논문은 1992년도 고려대학교 학술연구비 지원으로 완성되었음.

다. 임신이 성립하는데 있어 수정(fertilization) 이후의 가장 중요한 과정은 착상(nidation/implantation)과 초기임신의 유지이다. 세포분열을 시작한 수정란이 착상을 하는데는 우선 배아 자체의 능동적인 자궁내막에로의 침입능력이 중요하나, 배아에 대한 자궁내막 자체의 수용성(endometrial receptivity) 또한 중요한 조

건으로 알려져 있다(DeMouzon J, et al., 1985). 기왕에도 인간의 배반포(blastocyst)가 자궁내막에 착상하는 기전을 규명하려는 연구가 적지 않았고, 특히 자궁내막의 배아에 대한 수용성을 이해하기 위한 자궁내막의 생화학적, 혹은 미세구조나 조직형태학적 연구들이 있었음에도, 이 분야는 아직 밝혀져야 할 과제들이 많다(Cohen JJ, et al., 1984; Frydman R, et al., 1982; Johannisson E, et al., 1982).

초음파의 개발은 부인과적, 특히 과배란 유도 와 이에 따른 난소반응 및 자궁내막발달의 감시 등 불임환자의 진료에 기여하고 있고(Hackeloer BJ, et al., 1979), 최근 해상력이 우수한 질식초음파를 이용함으로써 자궁강의 자세한 관찰이 가능하며, 난포기 내막의 성장발달의 변화를 알 수 있다(Fleischer AC, et al., 1984; Smith B, et al., 1984).

자궁내막의 발달은 여러 양상을 보이며, 이들 서로다른 내막의 발달이나 초음파의 반사양상 등의 상호관계는 아직 불분명하나, 이들이 자궁내막의 수용성을 예측할 수 있는 유용한 인자로 알려지고 있다(Fleischer AC, et al., 1991; Randal JM, et al., 1989; Shoam A, et al., 1991).

저자들은 체외수정시술을 시행하는 여성에서 난포기말기 및 분비기초기의 자궁내막두께, 성장속도 및 초음파의 반사형태를 측정하여 임신주기와 비임신주기를 비교함으로써, 질식 초음파를 통한 이들 내막의 성장과 분화양상이 체외수정시술의 성공여부를 예견하는 예측인자로서의 유용성 여부를 알기 위하여 본 연구를 시작하였다.

## 재료 및 방법

1991년 5월부터 1993년 3월까지 고려대학교 의과대학교 산부인과 불임클리닉에서 체외수정시술을 시행하여 임신에 성공한 43주기와, 같은 기간에 체외수정시술을 시행하였으나 임신에 실패한 101주기를 합하여, 총 116명의 환자, 144체외수정시술 주기에서, hCG투여 전후에 질식초음파(7-MHz, Aloka, Japan)를 이용하여 자궁내막의 두께 및 성장( $\Delta$ )과 초음파 반사양상을 측정하고, 동시에 혈청 난포호르몬(estradiol, E2)치를 측정하여, 그결과를 다음과 같은 방법으로 비교검토했었다. 첫째, 임신군과 비임신군으로 나누어 위의 측정결과와 유의차

여부를 알아보고, 둘째, hCG투여일의 자궁내막 두께에 따라 6mm이하, 7-10mm, 11mm이상의 3군으로 분류하여 각군에서 혈청난포호르몬치를 비교하고, 이식된 배아의 착상율과 임신을 및 임신예후등 임상결과를 비교하였으며, 셋째, 자궁내막의 초음파 반사양상에 따라, 균일한 hyperechogenicity를 보이는 경우(A)와 내막의 내층이 hypoechogenicity를 나타내는 경우(B) 및 내막 전체가 근막보다 어둡고, 은륜으로만 나타나거나 내강에 분비물이 고여있는 경우(C)등 3군으로 나누어 임상결과 및 그 예후를 관찰하였다.

과배란유도를 위한 난소의 자극은 GnRH analogue flare-up method로 Decapeptyl 0.1(D-Trp 6-GnRH, Ferring Netherland)을 월경 제2일부터 사용하였고, 동시에 FSH(Metrodin, Sorono) 150-225 IU 및 hMG(Pergonal, Serono) 75-150 IU를 매일 근주하였으며, 최대 우성난포의 크기가 18mm에 달하면 난포의 최종성숙을 위하여 hCG(Pregnyl, Organon) 10,000 IU를 근주하고 35-36시간후에 난자채취를 시행하였다.

기초 초음파검사는 월경주기 제 2-3일에 시행하고, 그후 난포성장의 감시를 위한 질식초음파는 월경주기 제 6-7일 부터 대부분에서 매일 난포의 직경과 내막의 두께를 측정하였으며, 자궁내막 두께의 측정은 자궁체부의 중앙장축 절단면의 가장 두꺼운 부위에서 자궁강 중앙선의 전후벽 두께를 함께 측정하였다(Diamond MP, et al., 1984).

난자채취, 수정과 배양 및 수정란의 자궁내 이식등의 과정은 저자들(Kim SH, et al., 1992)이 종전에 자세히 보고한 바 있다.

양군사이에 자궁내막의 두께 및 배란기를 위한 내막의 성장(-D2, DO, +D2)을 비교하고, 이들과 혈중 난포호르몬치와의 상관관계를 보았으며, Ueno등(1991)이 기술한 방법을 기준하여 초음파의 반사양상을 A, B, C군으로 분류하고, 이 각각의 경우에서 임상 결과를 비교하였다. 혈중 난포호르몬치와 자궁내막의 특성이외에 임신성립에 영향을 미칠수 있는 다른 요인들과의 상관성을 알기위하여 내막의 두께의 따른 자궁내이식된 배아의 착상율과 임신을 등과의 상호연관성을 비교분석하였다.

혈중난포호르몬치는 방사면역측정법으로 Coat-A Count Estradiol Kit(DPC, Los Angeles, USA)를 이용하여 측정하였으며, 이방법은 매우 좋은 특이성과 8pg/ml의 민감도를 갖고,

Intraassay CV은 5.3%, Interassay CV은 6.4%이다.

## 결 과

대상환자 116명에서 체외수정시술을 시행하여, 자궁내 배아이식을 시행한 (144)주기에서 43주기(29.8%)가 임신에 성공하였고, (101)주기(70.1%)에서 임신에 실패하였다. 대상환자의 평균연령은 임신군에서 31.5세, 비임신군에서 32.2세이었고, 평균불임기간은 각각 5.1년 및 5.8년으로 양군에서 차이가 없었다. 대상환자에서 체외수정시술을 시행한 동기는 난관요인이 전체의 62%로 가장 많았고, 다음이 원인불명의 불임으로 19%, 자궁내막증 12%, 기타 7%이었다.

hCG는 각각 월경주기 10.8±2.7일 및 11.3±2.8일에 투여하여 양군간에 유의한 차이가 없었다. hCG투여일(Do)에 직경이 1.4cm이상되는 난포의 수는 임신군과 비임신군간에 차이가 없었고, 채취난자수도 임신군에서 7.6개로 비임신군의 5.4개와 비교하여 유의한 차이를 보이지 않았으나, 평균 배아수 및 자궁내이식된 배아의수는 임신군에서 5.2개 및 3.7개로 비임신군의 3.4개 및 3.2개와 비교하여 유의하게 높았다( $p < 0.01$ ,  $p < 0.05$ )(표 1).

hCG투여시기를 전후한 평균 혈중 난포호르몬치는 임신군과 비임신군 사이에 유의한 차이가 없었다. hCG투여일의 estradiol치는 양군에서 각각 2348 pg/ml 및 2017 pg/ml이었으며,

**Table 1.** Comparison of the ovarian responses and other parameters between pregnant and non-pregnant group in IVF

	Conception group (n=43)	Non-conception group (n=101)
Cyclic day of hCG adm.	10.8±2.7	11.3±2.8
Mean Nu. of follicles on DO(>14mm)	7.8±3.1	6.1±3.6
Mean Nu. of oocytes retrieved	7.6±2.4	5.4±2.3
Fertilization rate(%)	78.3	69.7
Cleavage rate(%)	92.1	92.8
Mean nu. of embryos (transferred)	5.2±2.1** (3.7±1.8)*	3.4±1.9 (3.2±1.5)

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$

hCG투여 전날과 투여 다음날의 estradiol치도와 유사하게 임신군에서 다소 높았으나 유의한 차이는 아니었다(표 2).

hCG투여전후(D-2, D1)의 혈중 난포호르몬치와 두께를 측정하여 검토한 결과 양군에서 공히 상관성을 발견할 수 없었다( $r = -0.54$ ,  $p = 0.14$ ;  $r = -0.45$ ,  $p = 0.13$ ). 양군에서 hCG투여전후 3일간(D-2부터 D1까지)에 혈중 난포호르몬의 증가치( $\Delta E2$ )와 자궁내막 두께의 성장( $\Delta$  thickness)과도 상관성이 없는 것으로 나타났다( $r = -0.34$ ,  $p = 0.37$ ).

hCG투여일에 양군에서는 자궁내막 두께는 각각 10.4mm 및 9.9mm로 유의한 차이가 없었고, 투여 전일(D-2) 및 다음날(D1)에도 유사한 수치를 나타내었다. 그러나 난자채취이후 황체기중기(day 6)의 자궁내막의 두께는 양군에서 각각 12.8mm 및 10.4mm로, 비임신군과 비교하여 임신군에서 유의한 증가를 보였다. hCG투여일로부터 황체기초기동안 자궁내막의 두께의 증가( $\Delta$ )는 양군에서 각각 2.6mm 및 0.4mm로써 임신군에서 뚜렷한 두께의 증가를 나타내었다( $p < 0.01$ )(표 3).

황체기초기에 자궁내막의 두께가 감소하는 경우가 있었으며, 자궁내막의 두께에 변화가

**Table 2.** Serum estradiol levels in pregnant and non-pregnant group

	E2 conc. Pregnant group (n=32)	(pg/ml) non-Pregnant group (n=76)
Day -1	1875±312	1632±347
Day 0	2348±326	2017±371
Day 1	2673±295	2367±301

**Table 3.** Endometrial thickness in pregnant and non-pregnant group

	Endometrial Pregnant group (n=43)	thickness(mm) non-Pregnant group (n=98)
Day -1	8.9±1.9	8.7±2.1
Day 0	10.4±2.3	9.9±2.5
Day 1	12.8±2.9**	10.4±2.4
(D6-DO)	2.6±0.9***	0.6±1.2

\*n=17 in pregnant group,  
n=41 in non-pregnant group  
\*\* $p < 0.05$ , \*\*\* $p < 0.01$

**Table 4.** Implantation rate and pregnancy outcome according to the endometrial thickness

	Endometrial thickness		
	< 6mm (n=10)	7-10mm (n=39)	> 11mm (n=95)
Do Serum E2(pg/ml)	1506 ± 238	2063 ± 401	2198 ± 382
Implantation rate	0	5.8	12.7
Nu. of pregnancy (%)	0*	8(20.5)	35(36.8)*
Nu. of subcl. abort.(%)	—	2(25.0)	3( 8.6)
Nu. of cl. abort.(%)	—	2(25.0)	5(14.3)
Ongoing pregnancy rate	—	50.0**	77.1**

\*p &lt; 0.05, \*\*p &lt; 0.005

**Table 5.** Implantation rate and pregnancy outcome according to the patterns of endometrial echogenesis(A, B, C)

	Type A (n=28)	Type B (n=51)	Type C (n= 7)
Do Serum E2(pg/ml)	2105 ± 376	2241 ± 351	1720 ± 298
Implantation rate	8.2	12.1	4.8
Nu. of pregnancy (%)	7(25.0)	17(33.3)	1(14.3)
Nu. of pregnancy loss (%)	2(28.5)	4(23.5)	1(100)
Ongoing pregnancy rate	71.4*	76.5**	0*, **

p &lt; 0.0001, p &lt; 0.001

거의 없었던 3명의 임신예를 제외하면 내막의 두께가 뚜렷히 감소된 경우에는 임신이 없었다. 황체기 초기동안에 자궁내막의 두께의 증가없이 임신이 성립된 3명에서 hCG투여 당시의 자궁내막의 두께는 모두 10mm이상이었다.

난포기 말기의 자궁내막두께에 따른 이식된 배아의 착상율이나 임신율의 변화를 보면, hCG 투여일에 자궁내막의 두께가 6mm이하에서는 임신예가 없었고, 7-10mm사이에서는 착상율이 5.8%, 임신율이 20.5%이었으며, 11mm이상에서는 12.7%의 착상율과 36.8%의 임신율을 기록하여 내막의 두께가 6mm이하군과 11mm이상군과의 임신율에는 유의한 차가 있었다(p < 0.05). 자궁내막의 두께가 7-10mm에서 분만 혹은 임신지속율은 50%이었고, 11mm이상에서는 77.1%를 나타내어 이들 양군간에 유의한 차이가 있었다(p < 0.005). 그러나, 3군 모두에서 자궁내이식된 배아의 착상율과 유산율에는 유의한 차이를 발견할 수 없었다(표 4).

자궁내막의 초음파 반사양상에 따른 3군에서 혈청 E2 절대치는 B군에서 가장 높고 C군에서 가장 낮았으나 이들은 통계학적 유의차는 아니었으며, 이식된 배아의 착상율도 C군에서 4.8%로 A군 및 B군의 8.2%와 12.2%와 비교

하여 가장 낮았으나 역시 유의한 차이를 나타내지는 않았다. A군과 B군사이에서의 배아 착상율, 임신율 및 임신손모율등이 모두 유사치를 나타내어 유의한 차이를 발견할 수 없었으며, C군과도 유의한 차가 없었으나, 임신진행율에 있어서는 A, B군과 비교하여 C군에서 유의하게 낮았다(p < 0.0001, p < 0.001).

## 고 찰

체외수정기술에서 임신의 성립은 자궁내 이식된 배아의 착상이 매우 중요한 부분을 차지한다. 최근 생식생리 및 내분비학등 생식학 전반에 걸친 발전으로 상당한 임상결과의 향상이 있었으나, 아직도 착상에 관한 정확한 기전의 이해는 미흡한 실정이다. 자궁내 이식된 배아가 착상되는데는 배아자체의 생명력, 즉 능동적인 자궁내막에로의 침입력(embryonic factor)과 이에대한 자궁내막의 수용력(receptivity)이 중요하다. 그러나 현재까지도 과배란 유도주기에서 난포발달의 감시를 위한 초음파검사시에 자궁내막의 성장, 발달에 관한 연구는 많지 않으며, 최근에 초음파를 이용하여 자궁내막의 발달과 난포의 성숙과의 관계, 또는 자궁내막이 착상

에 적합하지 여부등, 특히, 과배란유도주기에서 자궁내막에 대한 초음파상의 변화에 대한 연구 결과가 보고되고 있다. 이러한 연구는 해상력이 좋은 질식초음파의 출현으로 더욱 신빙성있는 결과를 기대할 수 있게 되었다.

착상시기의 자궁내막에 관한 연구는 미세구조나 조직학적 변화, 생화학 및 내분비학적 또는 면역학적 조절기능등에 관한 연구들이 있고, 자궁내막의 성장과 형태학적 특성이 착상에 중요한 예견인자로 지적되고 있는바, 초음파를 이용한 이들에 관한 보고들이 발표되고 있다(Brandt TD, et al., 1985; Smith B et al., 1984; Ueno J, et al., 1991).

초음파상에 착상시기를 전후한 분비기 자궁내막의 특성은 증식기 자궁내막의 소견과 비교하여 Triple line sign의 소실, 기능층(functional layer)의 hyperechoism, 그리고 posterior acoustic enhancement의 증가등을 들 수 있다(Forrest TS, et al., 1988).

Rabinowitz등(1986)은 복식초음파를 이용하여 처음 자궁내막의 성장양상을 3시기로 분류하여, 하루 0.5mm 정도로 신속히 성장하여 난자채취일에 12mm 정도에 이르고, 난자채취후부터는 성장속도가 하루 0.1mm 정도로 저하하여 hCG투여 11일까지 임신군과 비임신군과의 사이에 유의한 차가 없으나, 그후부터 양군간에 자궁내막의 성장에 차이가 나타나며 후자에서는 월경시기까지 거의 내막의 성장이 없으나, 전자에서는 하루 0.4mm 정도의 신속한 성장이 관찰되었음을 보고하였다. 따라서, 난자채취전의 내막의 두께나 성장은 자궁내이식된 배아의 착상에 대한 예견인자로 가치가 없다고 하였다. 그러나, 복식초음파와 비교하여 해상력이 뛰어난 질식초음파를 이용하여 보어나온 임상적 가치를 인정하는 보고들이 발표되고 있다(Gratton D, et al., 1991).

본 연구에서 hCG투여전후로 양군간에 자궁내막의 두께에 유의한 차이를 발견하지 못하였으며, Gonen등(1989)도 체외수정시술후 hCG투여전에 자궁내막의 두께를 측정 한 연구에서 저자등과 유사한 결과를 보고하였다. 그러나, hCG투여 다음날(D1)에는 혈중난포호르몬치에는 역시 차이가 없었음에도, 내막의 두께는 전자에서 유의하게 두꺼웠고, 이로써 hCG투여후 내막의 성장이 임신군에서 빠르므로, 이들이 착상의 예측인자로 효용가치가 있을 것으로 보고하였다. 본 연구에서도 역시 난포기 말기에

혈중 난포호르몬의 평균치에는 양군간에 차이를 발견할 수 없었으며, hCG투여 다음날(D1)의 내막의 두께에도 차이가 없어 이부분에서는 Gonen등(1989)과는 다른 결과를 얻었다. Johannisson등(1982)도 자궁내막의 발달이 항상 혈중호르몬치와 일치하지 않는다고 보고한바 있다. 반면에, hCG투여일을 포함한 배란전후에 내막의 두께가 임신군에서 유의하게 두꺼웠으나(Glissant A. et al., 1985; Conen Y, et al., 1989), 그럼에도, 이들을 이용한 착상의 예견은 용이하지 않다는 보고도 있으며(Glissant A, et al., 1985), 또는, 양군에서 내막의 두께에 유의한 차이는 없으며, 따라서 초음파를 이용한 자궁막의 측정은 착상예후인자로 사용할 수 없었다는 보고(Fleischer AC, et al., 1986)도 있는 등 이에관하여는 앞으로 예수를 늘인 전향적인 연구가 요구된다.

자궁내막의 두께가 혈중 E2치와 유의한 상관관계가 있었다는 보고가 있으나(Adams JM, et al., 1988; Shoam Z, et al., 1991), 저자등의 연구에서와 같이 자궁내막의 두께나 내막의 성장은 혈중 E2, P(progesterone)치등과는 긴밀한 상관관계를 갖는 것 같지는 않고, 내막의 수용체 농도등 여러 생물학적인 인자들에 의하여 영향받을 것으로 믿어진다. 난자의 체외수정율과도 상관관계가 없다고 보고되고 있다(Gonen Y, et al., 1989; Rabinowitz R, et al., 1986). 본 연구에서도 임신군과 비임신군과의 체외수정시술 전과정을 통한 비교에서 양군간의 유의한 차이는 평균 배아수에서만이 관찰되었을뿐, 채취난자수 및 수정율에서 유의한 차이를 발견할 수 없었다.

hCG투여일에 내막의 두께가 7mm이하인 군에서는 임신성립예가 없었고, 증기황체기내막의 두께가 11mm이상에서 임신이 증가된다는 보고가 있었으며(Shoam Z, et al., 1991), Check등(1991)도 유사한 결과를 보고한 바 있고, hCG투여 11일에 내막의 두께가 13mm이하에선 임신예가 없었다는 보고도 있다(Rabinowitz R, et al., 1986). 본 연구에서 내막두께에 따른 자궁내 이식된 배아의 착상율을 비교한 바 유의한 차이는 없었고, 다만, 내막이 6mm이하인 군과 비교하여 11mm이상이었다는 군에서 임신율이 유의하게 높았으며, 내막의 두께에 따른 임신손모율에도 유의한 차이가 없었다. 이는 자궁내막의 두께에만 국한된 결과가 아니고, 내막에 대한 초음파의 반향성(echogenesity)에

따른 분류에 있어서도 유사한 결과를 발견하였다.(Gonnen Y, et al., 1990; Ueno J, et al., 1991; Welker BG, et al., 1989). 이와같이 임상결과는 배아의 착상이 자궁내막의 두께나 초음파 반향성등과 무관함을 제시하는 것으로 생각된다.

## 결 론

고려대학 부속병원 산부인과 불임클리닉에서 1991년 5월부터 1993년 3월까지 체외수정시술을 시행한 116명, 144 체외수정주기에서 질식 초음파를 이용하여 자궁내막의 성장 및 발달을 측정하고, 혈청 난포호르몬치와 자궁내이식된 배아의 착상율, 임신율등과의 상관성 여부를 검사하여, HCG투여일(Do)을 전후하여 자궁내막의 성장 및 발달이 체외수정시술의 성공예견인자로써 유용한지의 여부를 알기위하여 결과를 비교분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 임신군과 비임신군과의 사이에 hCG투여일 전후의 자궁내막 두께 및 혈청 난포호르몬치에는 유의한 차이가 없었으나, hCG투여후 착상시기인 분비기 중기(D6)의 자궁내막의 두께를 비교하면, 비임신군에서는 유의한 차이가 없었으나, 임신군에서는 유의한 차이를 기록하였으며( $p < 0.05$ ), 내막의 성장( $\Delta$ )도 임신군에서 유의하게 증가되었다( $p < 0.01$ ).

2. 성선자극호르몬 치료기간, 성숙난포 및 채취난자수, 수정율등에는 양군간에 유의차가 없었으며, 오직 평균배아수만이 유의차를 나타내었다( $p < 0.01$ ).

3. hCG투여일 전후의 자궁내막 두께와 혈청 난포호르몬치 사이에는 상관성이 없었다( $D-2$ ;  $r = -0.54$ ,  $p = 0.13$ ;  $r = -0.45$ ,  $p = 0.14$ ).

4. 자궁내막의 두께를 기준으로 분류하여 층이 두꺼운 군에서 얇은군과 비교하여 난포호르몬치가 높았으나 유의수준은 아니었다.

5. 자궁내막의 두께에 따른 자궁내 이식된 배아의 착상율, 유산율에는 유의한 차이가 없었으나, 임신율 및 진행임신율은 내막이 가장 두꺼운 군( $> 11\text{mm}$ )에서 높았다( $p < 0.05$ ,  $p < 0.005$ ).

6. 초음파의 반사양상에 따른 자궁내막의 분류에서 각군간에 혈청 난포호르몬치에 유의한 차이가 없었으며, 또한, 이에따른 착상율, 임신율 및 유산율에도 차이가 없었으나, 임신 진행율은 A, B군에서 C군과 비교하여 유의하게 높았다( $p < 0.0001$ ,  $p < 0.001$ ).

이상으로 체외수정시술을 위한 과배란유도시 hCG투여일 전후에 초음파를 이용한 자궁내막의 성장발달을 측정하여 임신 예견인자 또는 예후를 알수있는 지표로 사용하는데는 더 많은 연구가 필요할 것으로 생각된다.

## 인 용 문 헌

- Adams JM, Morris DV, Tan SL, Jacobs HS, Wheeler MJ, Franks S: Uterine growth in the follicular phase of spontaneous ovulatory cycles and during luteinizing hormone-releasing hormone-induced cycle in women with normal or polycystic ovaries. *Fertil Steril* 1988, 49, 52.
- Brandt TD, Levy EB, Grant TH, Marut E, Leland J: Endometrial echo and its significance in female infertility. *Radiology* 1985, 157, 225.
- Check JH, Nowtooz K, Choe J, Dietterich C: Influence of endometrial thickness and echo patterns on pregnancy rates during in vitro fertilization. *Fertil Steril* 1991, 56, 1173.
- Cohen JJ, Debache C, Pigeau F, Mandelbaum J, Plachot M, de Brux J: Sequential use of CC, hMG, and hCG in human in vitro fertilization. II. Study of luteal phase adequacy following aspiration of the preovulatory follicles. *Fertil Steril* 1984, 42, 360.
- DeMouzon J, Lefevre V, Frydeman R, Belaisch-Allart JC, Guollet-Rosso F, Testart J: Factors affecting human in vitro fertilization: a multifactorial study. *Fertil Steril* 1985, 43, 892.
- Diamond MP, Wentz AC, Herbert CM, Pittaway DE, Maxson WD, Daniell JF: One ovary or two; difference in ovulation induction, estradiol level, and follicular development in a program for in vitro fertilization. *Fertil Steril* 1984, 41, 524.
- Fleischer AC, Pittaway O, et al.: Sonographic depiction of endometrial changes occurring with ovulation induction. *J Ultrasound Med* 1984, 3, 341.
- Fleischer AC, Herbert CR, Sacks GA, Entman SS, James Jr AE: Sonography of the endometrium during conception and noncon-

- ption cycles of IVF and ET. *Fertil Steril* 1986, 46, 442.
- Fleischer AC, Herbert CM, Hill CA:Transvaginal sonography of the endometrium during induced cycle. *J Ultrasound Med* 1991, 10, 93.
- Forrest TS, Elyaderani MK, Muilenberg MI, Bewtra C, Kable WT, Sullivan P:Cyclic endometrial changes:US assessment with histologic correlation. *Genitourinary Radiology* 1988, 167, 233.
- Frydman R, Testart J, Giacomini P, Imbert MC, Martin E, Nahoul K:Hormonal and histologic study of the luteal phase in women following aspiration of the preovulatory follicles. *Fertil Steril* 1982, 38, 312.
- Glissant A, de Mouzon J, Frydman R:Ultrasound study of the endometrium during IVE cycle. *Fertil Steril* 1985, 44, 786.
- Gone Y, Casper RF, Jacobson W, Blankier J: Endometrial thickness and growth during ovarian stimulation:a possible predictor of implantation in IVF. *Fertil Steril* 1989, 52, 446.
- Gonen Y, Gasper RF:Prediction of implantation by the sonographic appearance of the endometrium during controlled ovarian stimulation for in vitro fertilization. *J In Vitro Fertil Embryo Trans* 1990, 7, 146.
- Gratton D, Harrington C, Holt SC, Lyons EA: Normal pelvic anatomy using transvaginal scanning. *Obstet Gynecol Clinics of North America* 1991, 18, 693.
- Hackeloe BJ, Fleming R, Robinson HP, Adam AH, Coutte JRT:Correlation of ultrasonic and endocrinologic assessment of human follicular development. *AJ Obstet Gynecol* 1979, 135, 122.
- Johannisson E, Parker RA, Landgren B-M, Diczfalusy E:Morphometric analysis of the human endometrium in relation to peripheral hormone levels. *Fertil Steril* 1982, 38, 564.
- Kim SH, Jung RH, Ku PS:Male factor infertility and in vitro fertilization-embryo transfer. *Kor J Fertil Steril* 1992, 19, 71.
- Rabinowitz R, Laufer N, Liwin A, Navot D, Bar I, Margalioth EJ, Schenker JJG:The value of ultrasonographic endometrial measurement in the prediction of pregnancy following IVF. *Fertil Steril*. 1986, 45, 824.
- Randal JM, Fisk NM, Mctavish A, Templeton AA:Transvaginal ultrasonic assessment of endometrial growth in spontaneous and hyperstimulated menstrual cycles. *Br J Obstet Gynecol* 1989, 96, 954.
- Shoam Z, Conway GS, Carlo CD, Jacobs HS, Patel A:Is it possible to run a successful ovulation induction program based solely on ultrasound monitoring? The importance of endometrial measurements. *Fertil Steril* 1991, 56, 836.
- Smith B, Porter R, et al.:Ultrasonic assessment of endometrial changes in stimulated cycles in an in vitro fertilization and embryo transfer program. *J In Vitro Fert Embryo Transfer* 1984, 1, 223.
- Ueno J, Oehninger S, et al.:Ultrasonographic appearance of the endometrium in natural and stimulated in vitro fertilization cycles and its correlation with outcome. *Human reproduction* 1991, 6, 901.
- Welker BG, Gembruch U, Diedrich K, Al-Hasani S, Krebs D:Transvaginal sonography of the endometrium during ovum pickup in stimulated cycles for in vitro fertilization. *J Ultrasound Med* 1989, 8, 549.